

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕСТНОЙ ДОЛОМИТОВОЙ МУКИ НА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЧЕРНОЗЕМА

Л.М.-Х. БИККИНИНА, кандидат сельскохозяйственных наук, зав. лабораторией

Ш.А. АЛИЕВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зам. директора

Татарский НИИ агрохимии и почвоведения Россельхозакадемии

E-mail: niiaxp2@mail.ru

Резюме. Сохранение и восстановление агрономически ценной структуры почвы при сельскохозяйственном использовании осуществляется такими агротехническими приемами, как посев многолетних трав, уменьшение интенсивности оборота пласта, внесение органических и минеральных удобрений, известкование и др. Наибольшая эффективность известкования достигается при равномерном контакте частиц мелиоранта с почвенными агрегатами по всей глубине пахотного слоя. Однако традиционная технология внесения и заделки известковых материалов (под вспашку) в первые 1-2 года не всегда обеспечивает полный эффект от их применения. Исследования по изучению влияния различных способов известкования доломитовой мукой на структурно-агрегатный состав выщелоченного чернозема проводили на базе стационарного полевого опыта. В случае плужной заделки мелиоранта основное его количество попадало в нижнюю часть пахотного горизонта (10...20 см). При этом доля малоценных в агрономическом отношении структурных агрегатов – крупных комков и мелких частиц в этом случае уменьшалась, а агрономически ценных (фракция 0,25...10,0 мм) увеличивалась, по сравнению с контролем, на 7,2%. При поверхностной заделке мелиоранта в основном располагался в верхнем слое почвы (0...10 см). Количество агрономически ценных частиц в этом слое возросло на 14,1%, по сравнению с контрольным вариантом. Доля водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм при плужной заделке доломитовой муки в слое почвы 10...20 см увеличивалось, по сравнению с контролем, на 50,0%, 0...10 см – на 32,0%; при поверхностной – на 18,2 и 50,2% соответственно. Поверхностная заделка доломитовой муки повышала содержание агрономически ценных агрегатов в верхнем слое почвы. Внесение мелиоранта оказало влияние на увеличение общего количества водопрочных частиц благодаря вновь образованным агрегатам размером 0,5...0,25 мм, способы заделки – на их количественное распределение в слоях почвы. Значения коэффициентов структурности (K_s) в вариантах с применением известкования были значительно выше, чем в контроле, и закономерно изменялись по слоям почвы в зависимости от распределения агрономически ценных частиц.

Ключевые слова: известкование, известковое удобрение, доломитовая мука, мелиорант, структурно-агрегатный состав, выщелоченный чернозем.

Сохранение и восстановление агрономически ценной структуры почвы при ее сельскохозяйственном использовании осуществляется агротехническими приемами, путем посева многолетних трав, уменьшения интенсивности обработки, внесения органических и минеральных удобрений, известкования кислых почв [1].

Важнейший параметр почвы – гранулометрический состав, который характеризует относительное содержание в почве механических элементов и оказывает значительное влияние на основные ее свойства: воздушные, тепловые, окислительно-восстановительные, поглощательную способность, накопление гумуса и элементов питания.

В агрономическом смысле почва считается структурной, если доля агрономически ценных агрегатов (комковато-зернистые, водопрочные, размером 10,0...0,25 мм) превышает 55% почвенной массы [2].

По мнению Н.А. Качинского (1965), к хорошо оструктуренным почвам относятся такие, в которых преобладают агрегаты 2,0...4,0 мм с допустимым их колебанием от 1,0 до 10 мм [3]. Некоторые ученые считают более предпочтительными отдельные размеры 0,2...5,0 мм. И.Б. Ревут (1972) к оптимальным относит агрегаты от 0,25 до 7,0 мм [4].

По данным С.И. Долгова, почва, состоящая из комочков размером 0,5...5,0 мм, после обильного увлажнения теряла при непрерывном ветре силой 2 м/с в течение 15 сут. вдвое меньше воды, чем состоящая из частиц меньшего размера [5].

Общим для этих оценок служит нижний предел оптимальных размеров почвенных агрегатов на уровне 0,20...0,25 мм.

Выщелоченные черноземы в сухом состоянии характеризуются хорошей структурой с преобладанием зернистой фракции размером 1,0...10,0 мм. Доля пылеватых фракций невысокая (даже в подпахотном горизонте). При мокром просеивании почвы это соотношение резко меняется – уменьшается количество комковатых и зернистых фракций, отмечается отсутствие структурных агрегатов размером более 3,0 мм. Одновременно до 64,4...78,5% возрастает доля пылеватой фракции размером менее 0,25 мм. Такие изменения свидетельствуют о том, что структура выщелоченных черноземов непрочна и распадается при сильном увлажнении. Вместе с тем, при высыхании она восстанавливается. Это свойство объясняет сохранение структуры выщелоченных черноземов, несмотря на их использование в сельском хозяйстве, на протяжении столетий [6].

Цель наших исследований – изучение влияния применения местной доломитовой муки Мокро-Савалеевского карьера Республики Татарстан на структурно-агрегатный состав слабокислого выщелоченного чернозема при различных способах ее заделки.

Условия, материалы и методы. Исследования проводили в стационарном полевым опыте Татарского НИИ агрохимии и почвоведения, заложенном в 2001 г. на выщелоченном среднесуглинистом черноземе Предволжского агропочвенного района Республики Татарстан. Доломитовую муку вносили в чистом пару в 2001 г., в последующие годы применяли только безотвальное рыхление. Для определения структурно-агрегатного состава почвенные образцы отбирали на 4-й год исследований.

В опыте изучали два способа заделки доломитовой муки (1,0 г.к.): традиционный (лучение на глубину 8...10 см, поверхностное внесение известкового материала и отвальная вспашка на глубину 25...27 см) и поверхностный (внесение известкового удобрения по вспаханной почве с последующей заделкой культиватором). В контрольном варианте мелиорант не вносили.

Доломитовую муку (ТУ-10-11-428-87) из расчета 1,0 гидrolитической кислотности применяли в норме 8,8 т/га д.в. (10,9 т/га физической массы). Минеральные удобрения по $N_{60}P_{60}K_{60}$ заделывали ежегодно под предпосевную культивацию.

Общее количество агрегатов в исследуемых слоях почвы определяли способами сухого и мокрого просеивания по методу Н.И. Савинова.

Таблица 1. Влияние различных способов заделки доломитовой муки на структурно-агрегатный состав чернозема выщелоченного (% на воздушно-сухую почву)

Вариант	Слой почвы, см	Структурные отдельности при сухом просеивании, мм			Kс	Агрегаты при мокром просеивании, мм				
		>10,0	10,0...0,25	<0,25		>1,0	1,0...0,5	0,5...0,25	>0,25	<0,25
Контроль	0...10	36,8	59,7	3,5	1,5	8,7	13,4	13,8	35,9	64,1
	10...20	35,2	63,5	1,3	1,7	9,3	16,1	13,0	38,4	61,6
Доломитовая мука: под вспашку	0...10	35,7	62,0	2,3	1,6	12,1	18,6	16,7	47,4	52,6
	10...20	31,9	68,1	—	2,1	14,5	20,7	22,4	57,6	42,4
под культиватор	0...10	31,4	68,1	0,5	2,1	15,7	12,1	26,1	53,9	46,1
	10...20	33,4	65,5	1,2	1,9	11,8	10,2	23,4	45,4	54,6

Коэффициент структурности почвы (Kс) рассчитывали по формуле:

$$K_c = a/v,$$

где a – количество мезоагрегатов (0,25... 10 мм), %; v – сумма макро- и микроагрегатов в почве (>10 и <0,25 мм), %.

Результаты и обсуждение. В пахотном слое выщелоченного чернозема (0...20 см) количество крупных фракций (>10,0 мм) в контроле колебалось от 35,2 до 36,8%. На долю наиболее благоприятной в агрономическом отношении комковато-зернистой макроструктуры (0,25... 10,0 мм) приходилось от 59,7 до 63,5%. Количество пыли (<0,25 мм) варьировало от 1,3 до 3,5% (табл. 1).

Способы заделки известкового удобрения по-разному влияли на соотношение структурных фракций в черноземе выщелоченном. В варианте со вспашкой отмечено снижение доли крупных комков и мелких частиц в слое 10...20 см и увеличение количества агрономически ценных агрегатов (фракция 0,25... 10,0 мм), по отношению к контролю, на 7,2%. При поверхностной заделке мелиоранта в основном располагался в горизонте почвы 0...10 см. Доля агрономически ценных почвенных агрегатов в этом слое увеличилась, по сравнению с контролем, на 14,1%.

Количество водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм в слое почвы 10...20 см при заделке доломитовой муки под вспашку выросло, по сравнению с контролем,

на 50,0%, 0...10 см – на 32,0%; при поверхностной заделке – на 18,2 и 50,2% соответственно.

Коэффициент структурности почвы характеризуют ее агрегатное состояние в вариантах с известкованием как отличное. Следует отметить, что наибольшие его величины ($K_c = 2,1$) при заделке доломитовой муки под плуг отмечены в горизонте 10...20 см, под культиватор – 0...10 см, в которых находилось основное количество мелиоранта. Это, на наш взгляд, свидетельствует об улучшении структурного состояния слоя почвы, в котором размещаются известковые материалы.

Выводы. Применение местной доломитовой муки, способствовало улучшению структуры почвы и повышению водопропускности ее агрегатов.

Под влиянием известкования произошло снижение содержания малоценных в агрономическом отношении структурных отдельностей.

Поверхностная заделка доломитовой муки способствовала увеличению доли наиболее агрономически ценных агрегатов в верхнем слое почвы. Коэффициент структурности выщелоченного чернозема в указанном варианте опыта в горизонте 0...10 см составил 2,1, 0...20 см – 1,9, а при заделке известкового материала под плуг – 1,6 и 2,1 соответственно.

Количество водопрочных агрегатов при поверхностном известковании возрастало в основном благодаря вновь образованным агрегатам размером 0,5...0,25 мм.

Литература.

1. Изменения структурно-агрегатного состава выщелоченного чернозема при различных способах заделки извести / Ш. А. Алиев, Е. И. Ломако Л. М.-Х. Биккина // Материалы Международной конференции «Современная агрофизика – высоким агротехнологиям». Санкт-Петербург, 2007. С. 71–72.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1961. 490 с.
3. Качинский Н. А. Физика почв: учебник для высших учебных заведений. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.
4. Ревут И. Б. Физика почв: учебник для высших учебных заведений. М.: Колос, 1972. 370 с.
5. Долгов С. И. О давлениях, удерживающих воду в почве // Докл. ВАСХНИЛ. М.: 1948. Вып. 2. 207 с.
6. Черноземы, структурный состав, агрегатный состав, физические свойства. Электронные данные. 2013 [Электронный ресурс]. URL: <http://knowledge.allbest.ru/agriculture/.html>. (дата обращения: 15.07.2013).

INFLUENCE OF LOCAL DOLOMITE POWDER ON THE STRUCTURAL AND AGGREGATE STATE OF A LEACHED CHERNOZEM

L.M.-H. Bikkinina, H.A. Aliev

Tatar Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Russian Academy of Agrarian Sciences

Summary. Preservation and restoration of agronomically valuable structure in agricultural soils are carried by agronomic techniques – the sowing of perennial grasses, reducing ploughing treatment, applying organic and mineral fertilizers, acid soils liming. Traditional technology of liming requires two operations: surface application and equal penetration of lime in the soil. The highest efficiency is achieved by liming in equal contact the soil particles with meliorant units throughout the depth of the plow layer. However, the traditional technology meliorant applying (ploughing) in the first 1-2 years does not always provide the full effect. The field trials have shown that meliorant applying with ploughing doesn't not provide its equal distribution through the layers as meliorant falls to the bottom of the soil. Only after a few years there is a decrease of arable soil acidity horizon. Researching the influence of different methods of liming on the structure of dolomite powder leached black soil was conducted on the base of the experimental field. Applying meliorant into the lower part of soil horizon (10...20 cm) increases relatively content of large and small particles (the fraction 0, 25... 10, 0 mm) by 7, 2% in comparison with control. While meliorant is located in the upper soil layer (0...10 cm) number of agronomically valuable aggregates increased by 14, 1% in comparison with control. While meliorant applying with ploughing the number of aggregates with size more than 0,25 mm increased in the soil layer 10...20 cm increased by 50,0% in comparison with control, 0...10 cm – 32,0%, while surface applying: 18,2% and 50,2% respectively. Increase in the total number of water-stable aggregates caused by meliorant applying was mainly due to the newly formed particles from 0,5 to 0,25 mm of size and methods of liming affected their quantitative distribution in soil layers. Soil structure in variants with liming was also significantly higher in comparison with control and respectively depended on the distribution of agriculturally valuable particles.

Keywords: liming, lime fertilizer, dolomite powder, meliorant structurally-aggregate composition, leached black soil.